

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-055098

(43)Date of publication of application : 20.02.2002

(51)Int.Cl.

G01N 31/20

G01N 35/08

G01N 37/00

(21)Application number : 2000-244112

(71)Applicant : NIPPON COLUMBIA CO LTD

(22)Date of filing : 11.08.2000

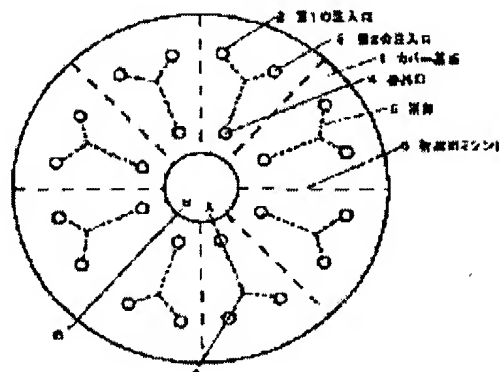
(72)Inventor : KOBAYASHI KAZUO
SUZUKI ATSUSHI
NAKANO KAZUHIKO

(54) LIQUID SAMPLE ANALYZING ELEMENT AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid sample analyzing element, capable of being manufactured in large quantities using a short-time simple manufacturing method, and to provide a method for manufacturing the same.

SOLUTION: The liquid sample analyzing element is equipped with a first resin substrate, having a plurality of microchannels, each of which is equipped with a liquid sample injection port; a fine groove which turns into a flow channel of the injected liquid sample and a liquid sample discharge port, formed to the single surface thereof; and a second resin substrate, of which both surfaces are smooth. The first and second substrates are bonded, so that the surface having the fine grooves formed thereto of the first substrate faces the second substrate, so as to form the fine grooves into pipelines.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

07.08.2007

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-55098

(P2002-55098A)

(43) 公開日 平成14年2月20日 (2002. 2. 20)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 1 N 31/20		G 0 1 N 31/20	2 G 0 4 2
35/08		35/08	A 2 G 0 5 8
37/00	1 0 1	37/00	1 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-244112(P2000-244112)

(22) 出願日 平成12年8月11日 (2000. 8. 11)

(71) 出願人 000004167

日本コロムビア株式会社

東京都港区赤坂4丁目14番14号

(72) 発明者 小林 一雄

神奈川県川崎市川崎区港町5番1号 日本

コロムビア株式会社川崎工場内

(72) 発明者 鈴木 敦

神奈川県川崎市川崎区港町5番1号 日本

コロムビア株式会社川崎工場内

(74) 代理人 100074550

弁理士 林 實

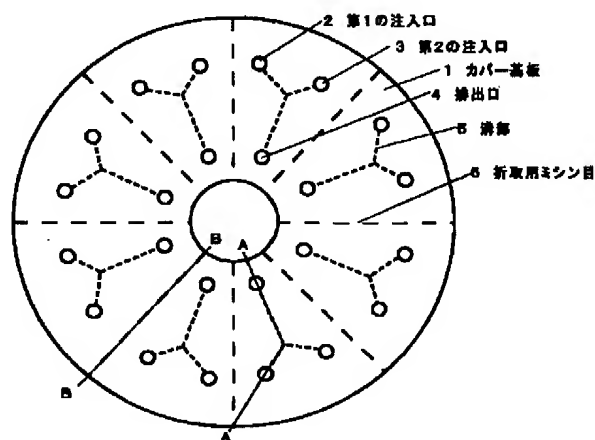
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体試料分析素子及び液体試料分析素子の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 短時間及び簡単な製造工程により大量に製造することができる液体試料分析素子及び当該液体試料分析素子の製造方法を提供する。

【解決手段】 液体試料分析素子において、片面に液体試料の注入口及び注入された液体試料の流路となる微細な溝及び注入された液体試料の排出口を備えたマイクロチャンネルが複数形成された第1の樹脂基板と、両面が平滑面である第2の樹脂基板とを備え、第1の基板の微細な溝が形成された面が第2の基板に向き合うように第1の基板と第2の基板とが接合されることにより微細な溝が管路となるようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 片面に液体試料の注入口及び注入された液体試料の流路となる溝部及び注入された液体試料の排出口を備えたマイクロチャンネルが複数形成された第 1 の樹脂基板と、

両面が平滑面である第 2 の樹脂基板とを備え、前記第 1 の基板の前記溝部が形成された面が前記第 2 の基板に向き合うように前記第 1 の基板と前記第 2 の基板とが接合されることを特徴とする液体試料分析素子。

【請求項 2】 請求項 1 記載の液体試料分析素子において、

前記第 1 の樹脂基板は、1 の前記マイクロチャンネルを備えた領域毎に分離するためのミシン目状の穴部が形成され、

前記第 2 の樹脂基板はミシン目状の穴部が形成され、前記第 1 の樹脂基板と前記第 2 の樹脂基板は各々の前記ミシン目状の穴部が形成された領域が一致して接合されていることを特徴とする液体試料分析素子。

【請求項 3】 請求項 1 又は請求項 2 記載の液体試料分析素子において、前記第 1 の樹脂基板の前記溝部が形成されている面及び前記第 2 の樹脂基板の前記第 1 の樹脂基板と接合される側の面は、前記第 1 の樹脂基板及び第 2 の樹脂基板よりも液体試料に対する濡れ性が高い材料により覆われていることを特徴とする液体試料分析素子。

【請求項 4】 請求項 1 乃至請求項 3 記載の液体試料分析素子において、前記第 1 の樹脂基板は、前記第 2 の樹脂基板との接合に用いられる接着剤のうち余剰の接着剤を吸収する吸収溝が前記溝部の外側に形成されていることを特徴とする液体試料分析素子。

【請求項 5】 射出成形により片面に液体試料の注入口及び注入された液体試料の流路となる溝部及び注入された液体試料の排出口を備えたマイクロチャンネルが複数形成された第 1 の樹脂基板を製造する工程と、

射出成形により両面が平滑面である第 2 の樹脂基板を製造する工程と、

前記第 1 の樹脂基板の前記溝部が形成された面が前記第 2 の樹脂基板と向かい合うように前記第 1 の樹脂基板と前記第 2 の樹脂基板とを接合する工程とを備えることを特徴とする液体試料分析素子製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液体試料の混合、反応、分離及び抽出を行うための液体試料分析素子及び液体試料分析素子の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 血液の検査など、複数の液体試料を混合させて、液体試料の反応や変化を調査する方法としてマイクロチャンネル（液体試料を注入する注入口と液体試料が流れる管路と液体試料が排出される排出口が一体となったもの）が形成された液体試料検査素子を用いる方

法がある。この液体試料検査素子は、数 cm 角のガラス基板に、液体試料の流路である微細な溝を形成し、前記ガラス基板にガラスの蓋をすることにより製造される。この液体試料検査素子を使用した検査方法は、従来の試験管やピーカを用いる検査方法に比べて反応速度が 10 倍以上速くなるという特徴がある。

【0003】 図 5 は、従来の液体試料検査素子の構成を示す模式図である。図中、401 はカバーガラス基板、402 は第 1 の注入口、403 は第 2 の注入口、404 は排出口、405 はガラス基板、406 は溝部、407 は液体試料検査素子である。

【0004】 図 5 に示すように、従来の液体試料検査素子 407 は、液体試料を注入するための第 1 の注入口 402、第 2 の注入口 403 及び注入した液体試料を排出するための排出口 404 が形成されたカバーガラス基板 401 と、Y 字状の深さ及び幅共に数十～数百 μm の溝部 406 が形成されたガラス基板 405（Y 字状の溝の各端部は、第 1 の注入口 402、第 2 の注入口 403 及び排出口 404 の位置に対応している。）が接合された構成となっている。

【0005】 カバーガラス基板 401 とガラス基板 405 が接合されることにより、溝部 406 は管路となる。第 1 の注入口 402 から注入された液体試料と第 2 の注入口 403 から注入された液体試料は、Y 字状の管路の合流点で混合される。混合された液体試料は、Y 字状の管路のうち排出口へ繋がる管路へ流れこむ。混合された液体試料が流れこんだ管路の部分を顕微鏡で観察することにより、液体試料の分析が行われる。

【0006】 図 6 は、従来の液体試料分析素子の製造方法を示す模式図である。図中、図 5 と同様の箇所には同じ符号を付し説明を省略する。501 はフォトレジスト層、502 はマスク、503 は感光部、504 は光である。

【0007】 図 6（a）の工程では、両面が研磨された数 cm 角のガラス基板 405 の一方の面にフォトレジスト層 501 を形成する。図 6（b）の工程では、数十～数百 μm の Y 字状の開口部が形成されたマスク 502 を介して、フォトレジスト層 501 に光 504 を照射し、Y 字状の感光部 503 を形成する。

【0008】 図 6（c）の工程では、フォトレジスト層 501 に現像液を塗布し、フォトレジスト層 501 の感光部 503 を除去する。図 6（d）の工程では、現像されたフォトレジスト層 501 が形成されたガラス基板 405 に対してウエットエッチングを施し、深さが数十～数百 μm の溝部 406 を形成する。

【0009】 図 6（e）の工程では、フォトレジスト層 501 を除去する。図 6（f）の工程では、図 5 に示した第 1 の注入口 402、第 2 の注入口 403、排出口 404 が形成された（ダイヤモンド砥粒が電着された超硬ドリルを用いて手動により穴加工が施されて形成され

る) カバーガラス基板 401 と、溝部 406 が形成されたガラス基板 405 を接合する。カバーガラス基板 401 とガラス基板 405 の接合は、真空加熱炉を用いて 10^{-1} Torr の真空度により、 650°C で 6 時間加熱することにより行う。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来の液体試料検査素子 407 の製造方法では、次に示す課題がある。

(1) 溝部 406 を形成するために、ガラス基板 405 にフォトリソ層 501 を形成し、マスク 502 を用いて露光を行い、ウェットエッチングを行うため、溝部 406 が形成されたガラス基板 405 を製造するのに多くの時間と工程が必要となる。また、上記工程を 1 枚のガラス基板 405 毎に行わなければならないため大量生産が困難である。

【0011】 (2) カバーガラス基板 401 に第 1 の注入口 402、第 2 の注入口 403 及び排出口 404 を形成するために、ダイヤモンド砥粒が電着された超硬ドリルを用いて手動により穴加工を施す必要があり、製造に多くの時間が費やされる。また、穴加工を 1 枚のカバーガラス基板 401 毎に手動で行わなければならないため大量生産が困難である。

【0012】 (3) カバーガラス基板 401 とガラス基板 405 を接合するために、真空加熱炉を用いて 10^{-1} Torr の真空度により、 650°C で 6 時間加熱する必要がある、製造時間が長くなる。

【0013】 本発明は、短時間及び簡単な製造工程により大量に製造することができる液体試料分析素子及び当該液体試料分析素子の製造方法を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために、本願の請求項 1 記載の発明は、液体試料分析素子において、片面に液体試料の注入口及び注入された液体試料の流路となる溝部及び注入された液体試料の排出口を備えたマイクロチャンネルが複数形成された第 1 の樹脂基板と、両面が平滑面である第 2 の樹脂基板とを備え、前記第 1 の基板の前記溝部が形成された面が前記第 2 の基板に向き合うように前記第 1 の基板と前記第 2 の基板とが接合されることを特徴とする。

【0015】 本願の請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の液体試料分析素子において、前記第 1 の樹脂基板は、1 の前記マイクロチャンネルを備えた領域毎に分離するためのミシン目状の穴部が形成され、前記第 2 の樹脂基板はミシン目状の穴部が形成され、前記第 1 の樹脂基板と前記第 2 の樹脂基板は各々の前記ミシン目状の穴部が形成された領域が一致して接合されていることを特徴とする。

【0016】 本願の請求項 3 記載の発明は、請求項 1 又は請求項 2 記載の液体試料分析素子において、前記第 1

の樹脂基板の前記溝部が形成されている面及び前記第 2 の樹脂基板の前記第 1 の樹脂基板と接合される側の面は、前記第 1 の樹脂基板及び第 2 の樹脂基板よりも液体試料に対する濡れ性が高い材料により覆われていることを特徴とする。

【0017】 本願の請求項 4 記載の発明は、請求項 1 乃至請求項 3 記載の液体試料分析素子において、前記第 1 の樹脂基板は、前記第 2 の樹脂基板との接合に用いられる接着剤のうち余剰の接着剤を吸収する吸収溝が前記溝部の外側に形成されていることを特徴とする。

【0018】 本願の請求項 5 記載の発明は、液体試料分析素子製造方法において、射出成形により片面に液体試料の注入口及び注入された液体試料の流路となる溝部及び注入された液体試料の排出口を備えたマイクロチャンネルが複数形成された第 1 の樹脂基板を製造する工程と、射出成形により両面が平滑面である第 2 の樹脂基板を製造する工程と、前記第 1 の樹脂基板の前記溝部が形成された面が前記第 2 の樹脂基板と向かい合うように前記第 1 の樹脂基板と前記第 2 の樹脂基板とを接合する工程とを備えることを特徴とする。

【0019】

【発明の実施の形態】 図 1 は、本発明の液体試料分析素子の一実施例の平面構造を示す模式図である。図 2 は、本発明の液体試料分析素子の一実施例の断面構造を示す模式図である。図 2 (a) は図 1 の A-A 断面図、図 2 (b) は図 1 の B-B 断面図である。図中、1 はカバー基板、2 は第 1 の注入口、3 は第 2 の注入口、4 は排出口、5 は溝部、6 は折取用ミシン目、7 は平滑基板である。

【0020】 図 1 及び図 2 に示すように、本実施例の液体試料検査素子は、円盤状のカバー基板 1 と円盤状の平滑基板 7 が接合された構造となっている。カバー基板 1 及び平滑基板 7 はポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂等の樹脂基板からなる。カバー基板 1 は、第 1 の注入口 2、第 2 の注入口 3、排出口 4 及び Y 字状の溝部 5 が一体となったマイクロチャンネルが複数形成されている。図 1 において、第 2 の注入口 3 は Y 字状の溝部 5 の右上端部に図 2 (a) に示すように連通しており、排出口 4 は Y 字状の溝部 5 の下端部に図 2 (a) に示すように連通している。第 2 の注入口 3 と同様に、第 1 の注入口 2 は Y 字状の溝部 5 の左上端部に連通している。

【0021】 図 1 に示すように、カバー基板 1 には複数のマイクロチャンネルが形成されており、個々のマイクロチャンネルは、複数の穴部からなる折取用ミシン目 6 で挟まれる領域に位置している。本実施例では、折取用ミシン目 6 により 8 つの領域 (1 の領域に 1 のマイクロチャンネルが存在する) に分割されている。

【0022】 図 2 (b) に示すように、平滑基板 7 には、カバー基板 1 の折取用ミシン目 6 が形成された領域と一致する位置に同様の折取用ミシン目 6 が形成された

5

領域がある。したがって、本実施例の液体試料分析素子は、折取用ミシン目 6 に沿って、1 のマイクロチャンネルが存在する個々の領域のカバー基板 1 と平滑基板 7 を接合したまま折り取ることができる。本実施例では、カバー基板 1 及び平滑基板 7 の形状を円盤状としたがこれに限定されない。例えば、カバー基板 1 及び平滑基板 7 が長方形であり、1 のマイクロチャンネルが存在する領域が横一列に並んでいる構成としてもよい。

【0023】本実施例では、カバー基板 1 及び平滑基板 7 として樹脂基板を用いている。樹脂基板を使用した場合、ある液体試料に対しての濡れ性が低いために液体試料がマイクロチャンネルの管路に浸入し難いという問題が考えられる。

【0024】この問題を解決するために、カバー基板 1 のマイクロチャンネルが形成された面及び平滑基板 7 のカバー基板 1 と接合する側の表面に酸化ケイ素、チタン酸化物等のコーティングを施し、液体試料に対する濡れ性を高めておくことが望ましい。

【0025】図 3 は、本発明の液体試料分析素子の製造方法の一実施例を示す模式図である。図中、図 1 及び図 2 と同様の箇所には同じ符号を付し説明を省略する。11 はガラス基板、12 は第 1 のフォトレジスト層、13 は第 2 のフォトレジスト層、14 は第 1 のマスク、15 は第 2 のマスク、16 は感光部、17 はレジストパターン、18 は導電膜、19 は電鍍層、20 はスタンプである。

【0026】図 3 (a) の工程では、両面を研磨したガラス基板 11 上に第 1 のフォトレジスト層 12 及び第 2 のフォトレジスト層 13 を形成する。第 1 のフォトレジスト層 12 としては、例えば、g 線（波長 460 nm）に感光し、i 線（波長 350 nm）に感光しないものを用い、第 2 のフォトレジスト層 13 としては、例えば、i 線に感光し、g 線に感光しないものを用いる。

【0027】図 3 (b) の工程では、図 1 に示す、第 1 の注入口 2、第 2 の注入口 3、排出口 4 及び折取用ミシン目 6 に対応するパターンが形成された第 1 のマスク 14 を用い、波長 460 nm（g 線）の光を照射する。第 1 のフォトレジスト層 12 は、第 1 の注入口 2、第 2 の注入口 3、排出口 4 及び折取用ミシン目 6 に対応した部分（感光部 16）が感光する。第 2 のフォトレジスト層 13 は感光しない。

【0028】図 3 (c) の工程では、図 1 に示す、Y 字状の溝部 5 及び折取用ミシン目 6 に対応するパターンが形成された第 2 のマスク 15 を用い、波長 350 nm

（i 線）の光を照射する。第 2 のフォトレジスト層 13 は、溝部 5 及び折取用ミシン目 6 に対応した部分（感光部 16）が感光する。第 1 のフォトレジスト層 12 は感光しない。

【0029】図 3 (d) の工程では、第 1 のフォトレジスト層 12 及び第 2 のフォトレジスト層 13 に現像液を

6

塗布し、第 1 のフォトレジスト層 12 及び第 2 のフォトレジスト層 13 の感光部 16 を除去する。ガラス基板 11 上には、溝部 5、第 1 の注入口 2、第 2 の注入口 3、排出口 4 及び折取用ミシン目 6 に対応したレジストパターン 17 が残存する。

【0030】図 3 (e) の工程では、レジストパターン 17 の表面に、スパッタリング法等により Cr、Ni 等の導電膜 18 を形成し、Ni 電鍍法により導電膜 18 上に電鍍層 19 を形成する。

【0031】図 3 (f) の工程では、ガラス基板 11 から電鍍層 19 を剥離し、外周加工及び裏面研磨等を施して、スタンプ 20 を得る。スタンプ 20 には、溝部 5、第 1 の注入口 2、第 2 の注入口 3、排出口 4 及び折取用ミシン目 6 に対応した凹凸が転写されている。

【0032】図 3 (g) の工程では、スタンプ 20 を用いて、樹脂の射出成形を行うことにより、図 1 のカバー基板 1 を大量に製造する。また、図示はしていないが、折取用ミシン目 6 が形成された平滑基板 7 は、図 3

(a) ~ (b) と同様の工程により大量に製造される。本実施例の製造方法によれば、溝部 5、第 1 の注入口 2、第 2 の注入口 3 及び排出口 4 は、カバー基板 1 の成形時に形成される。従来の製造方法のように、第 1 の注入口 2、第 2 の注入口 3 及び排出口 4 を超硬ドリル等を用いて手動で形成する必要はなく、製造時間の短縮に繋がる。

【0033】図 3 (h) の工程では、互いの折取用ミシン目 6 が一致するようにして、カバー基板 1 と平滑基板 2 とを接合する。カバー基板 1 と平滑基板 7 は、超音波溶着又は接着剤等により接合される。カバー基板 1 と平滑基板 7 を、接着剤により接合する場合、余剰の接着剤がカバー基板 1 の溝部 5 を埋めてしまう虞がある。これを防止するために、溝部 5 の周囲に、余剰の接着剤を吸収するための吸収溝を形成するようにしてもよい。

【0034】図 4 は、本発明の一実施例の液体試料分析素子において溝部の周囲に吸収溝を設けた場合の断面構造を示す模式図である。図中、8 は吸収溝、9 は接着剤である。溝部 5 を囲うように吸収溝 8 を設けることにより、カバー基板 1 と平滑基板 7 を接合する際、吸収溝 8 の外側にある余剰の接着剤 9 は吸収溝 8 内に吸収されるため、吸収溝 8 の外側にある接着剤 9 が溝部 5 内に侵入することがない。溝部 5 には、溝部 5 と吸収溝 8 の間の狭い領域にある接着剤が侵入するだけであり、溝部 5 が接着剤により埋まってしまうことを防止することができる。

【0035】以上のように本実施例の液体試料分析素子の製造方法によれば、1 枚のスタンプから大量のカバー基板と平滑基板を製造することができ、カバー基板と平滑基板とを接合することにより 1 枚の基板中に複数のマイクロチャンネルを備えた液体試料分析素子を短時間、低コストで製造することができる。

【0036】

【発明の効果】本発明によれば、短時間及び簡単な製造工程により大量に製造することができる液体試料分析素子及び当該液体試料分析素子の製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液体試料分析素子の一実施例の平面構造を示す模式図。

【図2】本発明の液体試料分析素子の一実施例の断面構造を示す模式図。

【図3】本発明の液体試料分析素子の製造方法の一実施例を示す模式図。

【図4】本発明の一実施例の液体試料分析素子において溝部の周囲に吸収溝を設けた場合の断面構造を示す模式図。

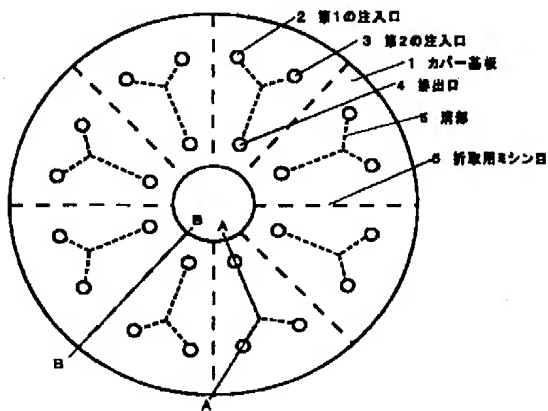
【図5】従来の液体試料検査素子の構成を示す模式図。

【図6】従来の液体試料分析素子の製造方法を示す模式図。

【符号の説明】

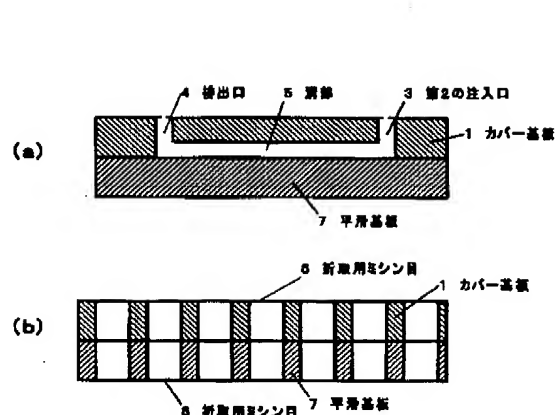
- 1 カバー基板
- 2 第1の注入口
- 3 第2の注入口
- 4 排出口
- 5 溝部
- 6 折取用ミシン目

【図1】

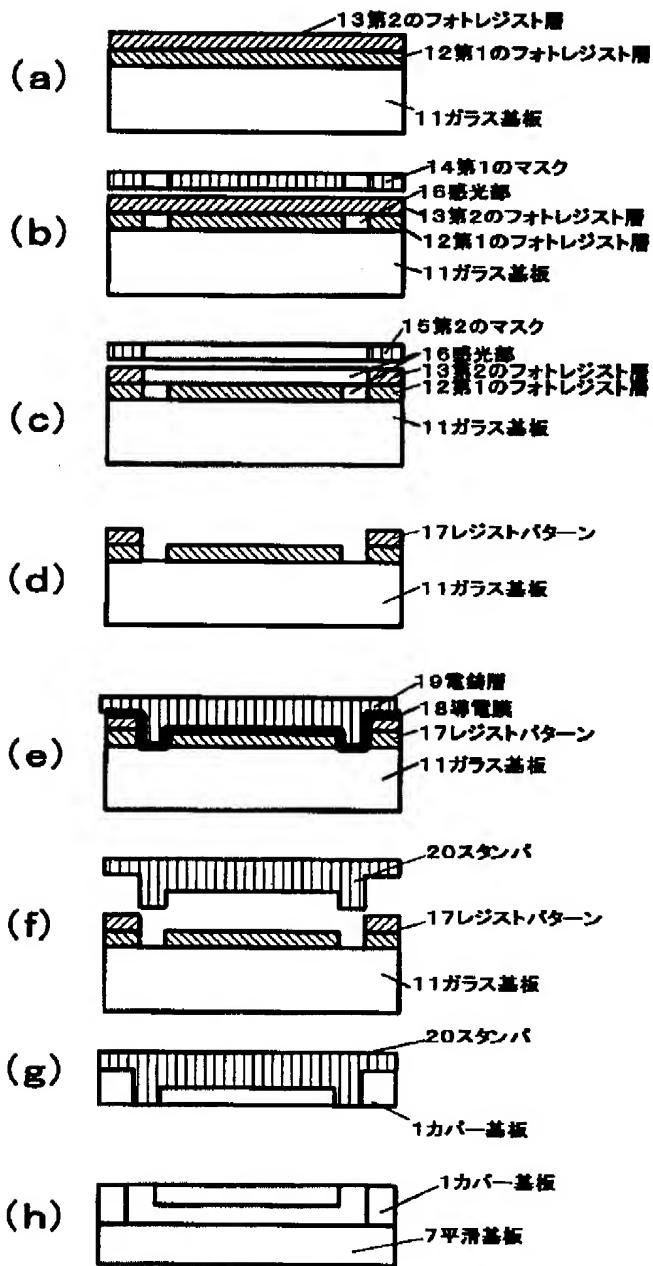


- 7 平滑基板
- 8 吸収溝
- 9 接着剤
- 11 ガラス基板
- 12 第1のフォトリソ層
- 13 第2のフォトリソ層
- 14 第1のマスク
- 15 第2のマスク
- 16 感光部
- 17 レジストパターン
- 18 導電膜
- 19 電鍍層
- 20 スタンパ
- 401 カバーガラス基板
- 402 第1の注入口
- 403 第2の注入口
- 404 排出口
- 405 ガラス基板
- 406 溝部
- 407 液体試料分析素子
- 501 フォトリソ層
- 502 マスク
- 503 感光部
- 504 光

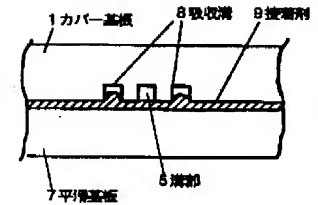
【図2】



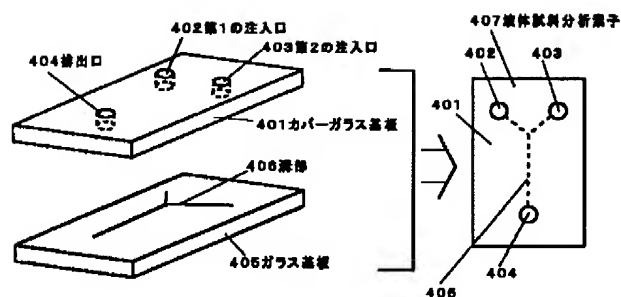
【図3】



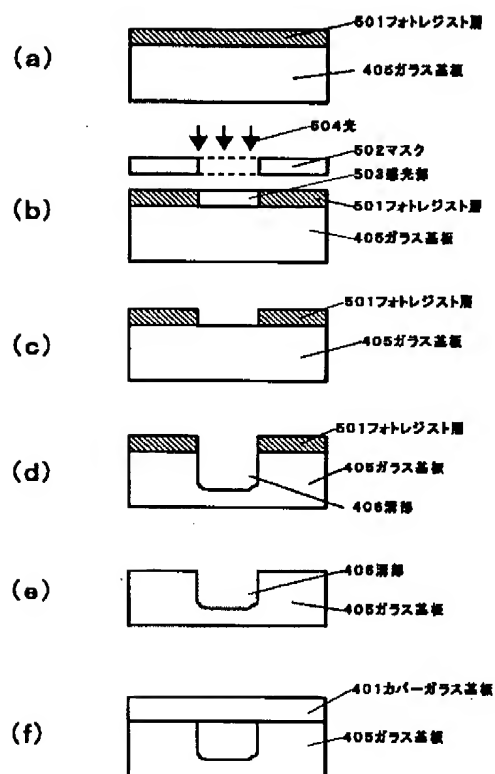
【図4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72) 発明者 中野 和彦
神奈川県川崎市川崎区港町 5 番 1 号 日本
コロムビア株式会社川崎工場内

F ターム (参考) 2G042 CB03 HA03 HA10
2G058 BA08 GA01